

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Shigeki SHINDOU et al.
Title: VARIABLE VALVE OPERATING SYSTEM FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: FEB 19 2004
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2003-052332 filed 02/28/2003.

Respectfully submitted,

Date FEB 19 2004

By 

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 2 3 3 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 2 3 3 2]

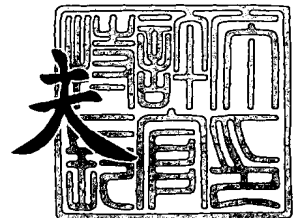
出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 会 社
Applicant(s):




2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02180

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01L 13/00
F01L 1/34

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 新藤 茂輝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 鳥海 真樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 高木 裕介

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の可変動弁装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸・排気弁のバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を変更するリフト作動角変更機構と、

複数の気筒群毎に設けられ、各気筒群の吸・排気弁のバルブタイミングを変更する複数のバルブタイミング変更機構と、

上記バルブタイミング変更機構の作動不良を検出する作動不良検出手段と、

あるバルブタイミング変更機構の作動不良が検出された作動不良検出時に、上記リフト作動角変更機構により吸・排気弁のバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を大きくするリフト作動角補正手段と、
を有する内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 2】 上記作動不良検出時に、作動不良が検出されていないバルブタイミング変更機構のバルブタイミングを、作動不良が検出されたバルブタイミング変更機構のバルブタイミングへ向けて補正するバルブタイミング補正手段を有する請求項 1 に記載の内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 3】 上記リフト作動角変更機構が、小リフト・小作動角側の低速カムと大リフト・大作動角側の高速カムとを切り換えて使用するものであり、

上記リフト作動角補正手段は、上記作動不良検出時に、低速カムから高速カムへ切り換えるか、あるいは高速カムの使用を維持する請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 4】 上記複数のバルブタイミング変更機構及びリフト作動角変更機構へ油圧を供給する共通の油圧源を有し、

上記作動不良検出時に、上記油圧源からの供給油圧が所定の第 1 閾値以上の第 1 のケースに限り、上記バルブタイミング補正手段による補正及びリフト作動角補正手段による補正の双方を行う請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 5】 上記作動不良検出時に、上記供給油圧が上記第 1 閾値より低く、かつ、この第 1 閾値よりも低い第 2 閾値以上の第 2 のケースでは、リフト作動

角変更機構への油圧の供給を禁止する請求項 4 に記載の内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 6】 上記作動不良検出時に、上記供給油圧が上記第 2 閾値より低く、かつ、この第 2 閾値よりも低い第 3 閾値以上の第 3 のケースでは、リフト作動角変更機構への油圧の供給を禁止するとともに、作動不良が検出されていないバルブタイミング変更機構を最遅角位置へ変換する請求項 5 に記載の内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 7】 吸・排気弁のバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を変更するリフト作動角変更機構と、吸・排気弁のバルブタイミングを変更する複数のバルブタイミング変更機構と、を有する内燃機関の可変動弁装置において、

上記バルブタイミング変更機構の作動不良を検出したとき、上記リフト作動角変更機構によりバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を大きくすることを特徴とする内燃機関の可変動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の可変動弁装置に関し、特に、作動不良検出時のフェールセーフ技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献 1 には、吸・排気弁のバルブタイミングを運転状態に応じて変更するバルブタイミング変更機構の作動不良を検出した時のフェールセーフ技術が開示されている。詳しくは、V 型内燃機関の 2 つの気筒列（気筒群）にそれぞれバルブタイミング変更機構を設け、一方の気筒列のバルブタイミング変更機構の作動不良を検出したときには、他方の気筒列のバルブタイミング変更機構の目標バルブタイミングを、作動不良が検出された気筒列の実バルブタイミングに強制的に一致させる。これにより、作動不良検出時にも、双方の気筒列でバルブタイミングがばらつくことを防止して、極度な不安定状態の発生を回避する、と記載されている。

【0003】

また、従来より、吸・排気弁の作動角やバルブリフト量を変更するリフト作動角変更機構も公知であり、例えば、大作動角・大リフト側の高速カムと小作動角・小リフト側の低速カムとを切り換えて使用するカム切換型のものや、作動角及びバルブリフト量を連続的に変更可能なものが知られている。

【0004】**【特許文献1】**

特開平5-98916号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

上述したような複数のバルブタイミング変更機構とリフト作動角変更機構とを併用することにより、吸・排気弁のバルブリフト特性の設定の自由度が増し、燃費・出力等のエンジン運転性能の更なる向上を図ることができる。本発明は、このように複数のバルブタイミング変更機構とリフト作動角変更機構とを併用した内燃機関の可変動弁装置において、あるバルブタイミング変更機構の作動不良を検出した場合のフェールセーフ技術に関し、バルブタイミング変更機構及びリフト作動角変更機構のそれぞれの作動状態を適切に切り換えることにより、このような作動不良検出時に、トルク不足等の機関運転状態の低下を効果的に抑制・回避することを主たる目的としている。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

吸・排気弁のバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を変更するリフト作動角変更機構と、複数の気筒群毎に設けられ、各気筒群の吸・排気弁のバルブタイミングを変更する複数のバルブタイミング変更機構と、を備える。バルブタイミング変更機構の作動不良を検出すると、上記リフト作動角変更機構により吸・排気弁のバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を大きくする。

【0007】**【発明の効果】**

ある気筒のバルブタイミング変更機構の作動不良が検出された作動不良検出時

には、バルブタイミングを適切に制御できなくなるために、機関運転状態が不安定となり易い。特に、主としてポンピングロスを軽減するためにリフト作動角変更機構によりバルブリフト量や作動角を小さくしている場合には、トルク不足を招き易い。本発明によれば、このような作動不良検出時に、上記リフト作動角変更機構により吸・排気弁のバルブリフト量と作動角の少なくとも一方を大きくしているため、上述したようなトルク不足により機関運転状態が不安定になることを確実に回避することができる。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明に係る内燃機関の可変動弁装置を簡略的に示す構成図である。

【 0 0 0 9 】

この可変動弁装置は、作動油（潤滑油）の油圧により作動して、吸気弁 1 5 のバルブリフト特性を変更可能な 2 種類の可変動弁機構、すなわち、吸気弁 1 5 のバルブリフト量及び作動角を変更するリフト作動角変更機構 1 3 と、吸気弁 1 5 のバルブタイミング（開閉時期）を変更するバルブタイミング変更機構 1 7 と、を備えている。以下、リフト作動角変更機構を V V L（バリエابلバルブリフト）と略し、バルブタイミング変更機構を V T C（バルブタイミングコントロール）と略すこともある。

【 0 0 1 0 】

これらの V V L 1 3 や V T C 1 7 は特開平 8 - 1 7 7 4 3 3 号公報や特開平 8 - 1 7 7 4 2 6 号公報等の開示されているように公知であり、ここでは簡単な説明にとどめる。V V L 1 3 は、カムシャフト 1 4 に固定的に設けられた大リフト・大作動角側の高速カム 1 4 a と小リフト・小作動角側の低速カム 1 4 b とを使い分けることにより、バルブリフト量及び作動角を二段階に切り換えるもので、吸気弁 1 5 のバルブリフタ 1 6 には、油圧に応じて高速カム 1 4 a と低速カム 1 4 b とを切り換えて使用するための切換機構が設けられている。V T C 1 7 は、吸気弁 1 5 のカムシャフト 1 4 とともに回転するインナハウジングと、タイミングベルトを介してクランクシャフトから回転動力が伝達されるカムプーリとともに回転するアウトハウジングと、を有し、油圧に応じて両者を相対的に回動する

ことにより、クランクシャフトのクランク角に対するカムシャフト 14 の位相、つまり吸気弁 15 の作動角の中心位相を変化させて、吸気弁 15 のバルブタイミング（開閉時期）を連続的に変更する。

【0011】

VVL 13 へ供給される油圧は、VVL 用油圧制御バルブ（ソレノイドバルブ）11 により切換・制御され、VTC 17 へ供給される油圧は、VTC 用油圧制御バルブ（ソレノイドバルブ）18 により切換・制御される。これら油圧制御バルブ 11、18 の動作はコントロールユニット 1 により制御される。このコントロールユニット 1 は、CPU、メモリ及び入出力インターフェースを備えたデジタルコンピュータであり、水温信号 2、吸入空気量信号 3、スロットルセンサー信号 4、酸素センサの出力信号 5、エンジン回転信号 6、カムシャフト 14 の角度を検出するカム角センサ 20 からの信号の他、油温センサからの信号 37 や後述する油圧センサ 36 からの信号等が入力される。これらの機関運転状態を表す検出信号に基づいて、コントロールユニット 1 は、空燃比制御信号 7 や点火時期制御信号 8 を対応するアクチュエータへ出力するとともに、VTC 制御信号 9 を VTC 用油圧制御バルブ 18 へ出力し、かつ、VVL 制御信号 10 を VVL 用油圧制御バルブ 11 へ出力し、その動作を制御する。

【0012】

図 2 は、VVL 13 及び VTC 17 の油圧回路を示している。作動油の共通の油圧源としてのオイルポンプ 31 は、周知のように、クランクシャフトにより駆動され、作動油を加圧してシリンダブロック 41 内のメインギャラリ 32 へ圧送する。オイルポンプ 31 と VVL 用油圧制御バルブ 11 とは VVL ソレノイド給油路 34 により接続され、VVL 用油圧制御バルブ 11 と VVL 13 とは VVL 給油路 12 により接続されている。つまり、オイルポンプ 31 と VVL 13 とを結ぶ給油路 34、12 の途中に、VVL 用油圧制御バルブ 11 が配設されている。オイルポンプ 31 と VTC 用油圧制御バルブ 18 とは VTC ソレノイド給油路 33 により接続され、VTC 用油圧制御バルブ 18 と VTC 17 とは VTC 給油路 19 により接続されている。つまり、オイルポンプ 31 と VTC 17 とを結ぶ給油路 33、19 の途中に、VTC 用油圧制御バルブ 18 が設けられている。

【0013】

油圧センサ36は、VTCソレノイド給油路33とVVLソレノイド給油路34との上流側（オイルポンプ31側）の合流部に設けられ、オイルポンプ31から供給される作動油の供給油圧を検出する。また、VVL用油圧制御バルブ11をバイパスしてオイルポンプ31とVVL用油圧制御バルブ11とを結ぶバイパス通路35が設けられている。このバイパス通路35によって、VVL13の油圧の立ち上がりを早める効果が得られる。但し、VVL用油圧制御バルブ11のOFF時にバイパス通路35を経由してVVL13へ供給される油圧によりVVL13が誤作動することのないように、バイパス通路35にはオリフィス等が設けられている。

【0014】

図3に示すように、上記のバルブタイミング変更機構17は、V型内燃機関の2つの気筒列（気筒群）のカムシャフト14A、14Bにそれぞれ設けられている。すなわち、一方の気筒列のカムシャフト14Aに取り付けられる第1バルブタイミング変更機構17Aと、他方の気筒列のカムシャフト14Bに取り付けられる第2バルブタイミング変更機構17Bと、を有している。上記のVTC用油圧制御バルブ18もまた、それぞれのVTC17A、17Bに対して別個18A、18Bに設けられている（図2参照）。従って、各VTC用油圧制御バルブ18A、18BによりVTC17A、17Bへの供給油圧を互いに独立して別個に制御することができる。また、上記のカム角センサ20も、各カムシャフト14A、14Bに対してそれぞれ別個のセンサ20A、20Bが設けられている。これらカム角センサ20A、20Bの検出信号の他、クランクシャフト22のクランク角を検出するクランク角センサ23の検出信号は、上記のコントロールユニット1へ出力される。

【0015】

図4は、第1実施例に係る制御の流れを示すフローチャートである。このルーチンは、例えばコントロールユニット1により記憶・実行される。S（ステップ）1では、VTC17A、17Bの一方の作動不良を検知したかが判定される（作動不良検出手段）。VTC17A、17Bの一方の作動不良が検出された作動

不良検出時には、S 2 以降の処理が実行される。S 2 では、作動不良が検出されていない V T C のバルブタイミングを、作動不良が検出された V T C のバルブタイミングに向けて調整する位置合わせを行い、双方の V T C のバルブタイミングのばらつきを解消する（バルブタイミング補正手段）。これにより、気筒列間でのバルブタイミングのばらつき、及びこれに起因する燃焼のばらつきを低減・解消することができる。

【0016】

これら S 1, S 2 の処理内容について、図 5 を参照して説明する。各 V T C 1 7 A, 1 7 B は、クランク角に対するカムシャフト 1 4 A, 1 4 B の位相を変化させることによりバルブタイミングを変更・制御する。具体的には、図 5 の (a) ~ (c) に示すように、クランク角センサ 2 3 のパルス信号の検出時期と各カム角センサ 2 0 A, 2 0 B のパルス信号の検出時期との差が目標値 2 4 となるようにフィードバック制御を行う。図 5 の (d), (e) に示すように、例えばクランク角センサ 2 3 の信号検出時期と一方のカムシャフト 1 4 B の信号検出時期との差 2 5 が目標値 2 4 に対して大幅に（例えば所定の基準値以上）ずれたままの場合、このカムシャフト 1 4 B に適用された V T C 1 7 B が、固着等の何らかの理由により正常に作動することができない状態、すなわち作動不良であると判定・検出する (S 1)。このように V T C 1 7 B の作動不良を検出した場合、矢印 2 6 に示すように、作動不良が検出されていない V T C 1 7 A のカム角センサ 2 0 A の信号検出時期が、作動不良が検出された V T C 1 7 B のカム角センサ 2 0 B の信号検出時期と一致するように、作動不良が検出されていない V T C 1 7 A のバルブタイミングを補正する (S 2)。

【0017】

再び図 4 を参照して、S 3 ~ S 6 では、V V L 1 3 により作動角・バルブリフト量を大きくする（リフト作動角補正手段）。具体的には、S 3 で検出されたバルブリフト量に基づいて、バルブリフト量が小さいか、つまり小リフト・小作動角側の低速カム 1 4 b が使用されているかを判定する (S 4)。低速カム 1 4 b が使用されていると判定されると、S 5 へ進み、低速カム 1 4 b から大リフト・大作動角側の高速カム 1 4 a への切換を行い、作動角及びバルブリフト量を大き

くする。低速カム 14 b が使用されていない場合、つまり高速カム 14 a が使用されている場合には、カムの切換を行わず、高速カム 14 a の使用を維持して、大リフト・大作動角の状態を維持する。

【0018】

S2～6 の補正処理が終了すると、誤って VVL13 や VTC17 が動作することのないように、S7 へ進み、VTC のバルブタイミングの変更を禁止するとともに、VVL のカム切換を禁止する。

【0019】

制御の簡素化を図るために、S3, S4 の処理を省略することも可能である。つまり、作動不良検出時には、S5 (又は S6) において、強制的に高速カム 14 a への切換を行う。なお、既に高速カム 14 a が使用されているときには、そのまま高速カム 14 a の使用が維持される。

【0020】

図6を参照して、上述したように作動不良検出時にバルブリフト量及び作動角を大きくする理由について説明する。図6 (a) に示すように、基本的には、機関回転数や負荷 (トルク) が低下するとバルブリフト量を小さくし、回転数や負荷が増加するとバルブリフト量を大きくする。具体的には、低回転低負荷領域 R1 では小リフト・小作動角側の低速カム 14 b を使用し、この低回転低負荷領域 R1 以外の運転領域では高速カム 14 a を使用する。低速カム 14 b は、アイドルを含む低速低負荷域 R1 でのポンピングロスの低減化等を図るために用いられるもので、仮に高速高負荷域等で低速カムを用いると要求トルクを得ることができない。つまり、図6 (b) に示すように、低速カム 14 b は、低速低負荷域 R1 以外の運転領域では実質的に用いることができない。これに対し、図6 (c) に示すように、高速カム 14 a は、低速低負荷域 R1 で使用した場合にはポンピングロス等が増加するものの使用すること自体は可能であり、全ての運転領域で使用可能である。上述した作動不良検出時には、バルブタイミングが望ましい特性から外れており、仮に低速低負荷域 R1 であっても低速カム 14 a を使用すると燃焼が不安定となるおそれがある。本実施例のように、作動不良検出時には大リフト・大作動角側の高速カム 14 a を用いることにより、トルク不足により機

関運転状態が不安定となることを確実に回避することができる。

【0021】

図7、8を参照して、本発明の第2実施例について説明する。オイルポンプ31の供給油圧は、エンジン回転数や油温等のエンジンの運転状態に応じて変動する。上記の作動不良検出時に、VTC17の変更及びVVL13の切換をとともに行うと、油圧が低い場合には、VTC17、VVL13の誤作動を招くおそれがある。そこで、この第2実施例では、オイルポンプ31からの供給油圧を検出又は推定し、その供給油圧に応じて、VTC17、VVL13の変更・切換を制限している。

【0022】

具体的には図8に示すように、供給油圧の領域を3つの閾（しきい）値により4つのケース①～④に分けて、VTC17、VVL13の変更・切換を制限する。第1閾値Aは、VVL13及びVTC17の双方に油圧を供給しても、その他のエンジン部位への給油圧を安定して確保し得る供給油圧の下限值である。この第1閾値Aよりも低い第2閾値Bは、VTC17へ油圧を供給しなければ、VVL13へ安定的に油圧を供給し得る供給油圧の下限值である。この第2閾値Bよりも低い第3閾値Cは、VVL13へ油圧を供給しなければ、一方のVTC17へ油圧を供給し得る供給油圧の下限值である。

【0023】

図7は、この第2実施例に係る制御の流れを示すフローチャートである。なお、図4の第1実施例と同じ処理内容については重複する説明を適宜省略・簡略化する。

【0024】

S11では、VTC17A、17Bの一方の作動不良を検出したかを判定する。作動不良検出時には、S12へ進み、例えば油圧センサ36によりオイルポンプ31の供給油圧を検知する。あるいは油温及びエンジン回転数に基づいて供給油圧を推定しても良い。S13では、供給油圧が第1閾値A未満であるかを判定する。S14では、供給油圧が第2閾値B未満であるかを判定する。S15では、供給油圧が第3閾値C未満であるかを判定する。

【0025】

供給油圧が第1閾値A以上の第1のケース①では、S13の判定が否定されて、S16～S20の処理が行われる。このS16～S20では、上述したS2～S6と同様、作動不良が検出されていないVTCのバルブタイミングを、作動不良が検出されたVTCのバルブタイミングに合わせ（S16）、かつ、低速カム14bが使用されている場合には大リフト・大作動角側の高速カム14aへの切換を行い（S19）、高速カム14aが使用されている場合には、この高速カム14aの使用を維持する（S20）。言い換えると、供給油圧が第1閾値Aより低いケース②～④では、誤作動を防止するように、以下に述べるようにVVL13及びVTC17の少なくとも一方の作動に制限を加えている。

【0026】

供給油圧が第1閾値A未満・第2閾値B以上の第2のケース②では、S14の判定が否定されて、S21、S22の処理が行われる。すなわち、VTC用油圧制御バルブ18を全閉として、VTCへの給油を停止・禁止した後（S21）、VVL用油圧制御バルブ11を開いてVVL13へ油圧を供給して、高速カム14aへの切換・維持を行い、バルブリフト量及び作動角を大きくする（S22）。すなわち、このようなケース①では、複数のVTC間のバルブタイミングのばらつきを修正することを断念し、その代わりに、VVL13により作動角・バルブリフト量を大きくすることにより、小作動角・小リフトによるトルク不足を優先的に解消する。

【0027】

供給油圧が第2閾値B未満・第3閾値C以上のケース③では、S15の判定が否定されて、S23、S24の処理が行われる。すなわち、VVL13への給油を停止した後（S23）、作動不良が検出されていないVTCへの供給油圧を制御して、この作動不良が検出されていないVTCのバルブタイミングを最遅角位置へ速やかに変換する。これにより、VTC17Aが初期状態である最遅角位置に迅速に戻されることとなり、例えばエンジン停止後に短時間のうちに再びエンジンを再始動するような場合に、その始動性が向上する。

【0028】

供給油圧が第3 閾値D未満のケース④では、S 1 3 ~ S 1 5 の判定が全て肯定されて、S 2 5, S 2 6 の処理が行われる。すなわち、V V L 1 3 への給油を停止するとともに、V T C 1 7 への給油を停止する。

【0029】

上述したケース①~④の処理のいずれかを終了すると、S 2 7 へ進み、V V L 1 3, V T C 1 7 が誤作動することのないように、以降のV T C 1 7 及びV V L 1 3 の切換・作動を禁止する。

【0030】

この第2 実施例によれば、作動不良検出時に、オイルポンプ3 1 の供給油圧に応じてV V L 1 3 及びV T C 1 7 の作動に制限を加えているため、これらV V L 1 3 やV T C 1 7 が油圧不足による誤作動することがなく、フェールセーフ性が更に向上する。

【0031】

以上のように本発明を具体的な実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形・変更を含むものである。例えば、リフト・作動角変更機構としては、カム切換型のものに限られず、バルブリフト量及び作動角を連続的に変更可能なV E L (バリエابل・イベント・リフトコントロール) であっても良く、また、バルブリフト量と作動角の一方のみを変更可能なものであっても良い。また、排気弁側に可変動弁装置を適用したものであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る内燃機関の可変動弁装置を簡略的に示す構成図。

【図2】

上記可変動弁装置のリフト作動角変更機構及びバルブタイミング変更機構の油圧回路図。

【図3】

上記可変動弁装置が適用されるV型内燃機関の構成図。

【図4】

本発明の第1実施例に係る制御の流れを示すフローチャート。

【図5】

バルブタイミング変更機構の作動不良検知の説明図。

【図6】

(a) がリフト作動角変更機構の一般的な設定、(b) が小リフト側の低速カム使用時の運転可能領域、及び(c) が大リフト側の高速カム使用時の運転可能領域、をそれぞれ示すエンジン回転数－トルク特性図。

【図7】

本発明の第2実施例に係る制御の流れを示すフローチャート。

【図8】

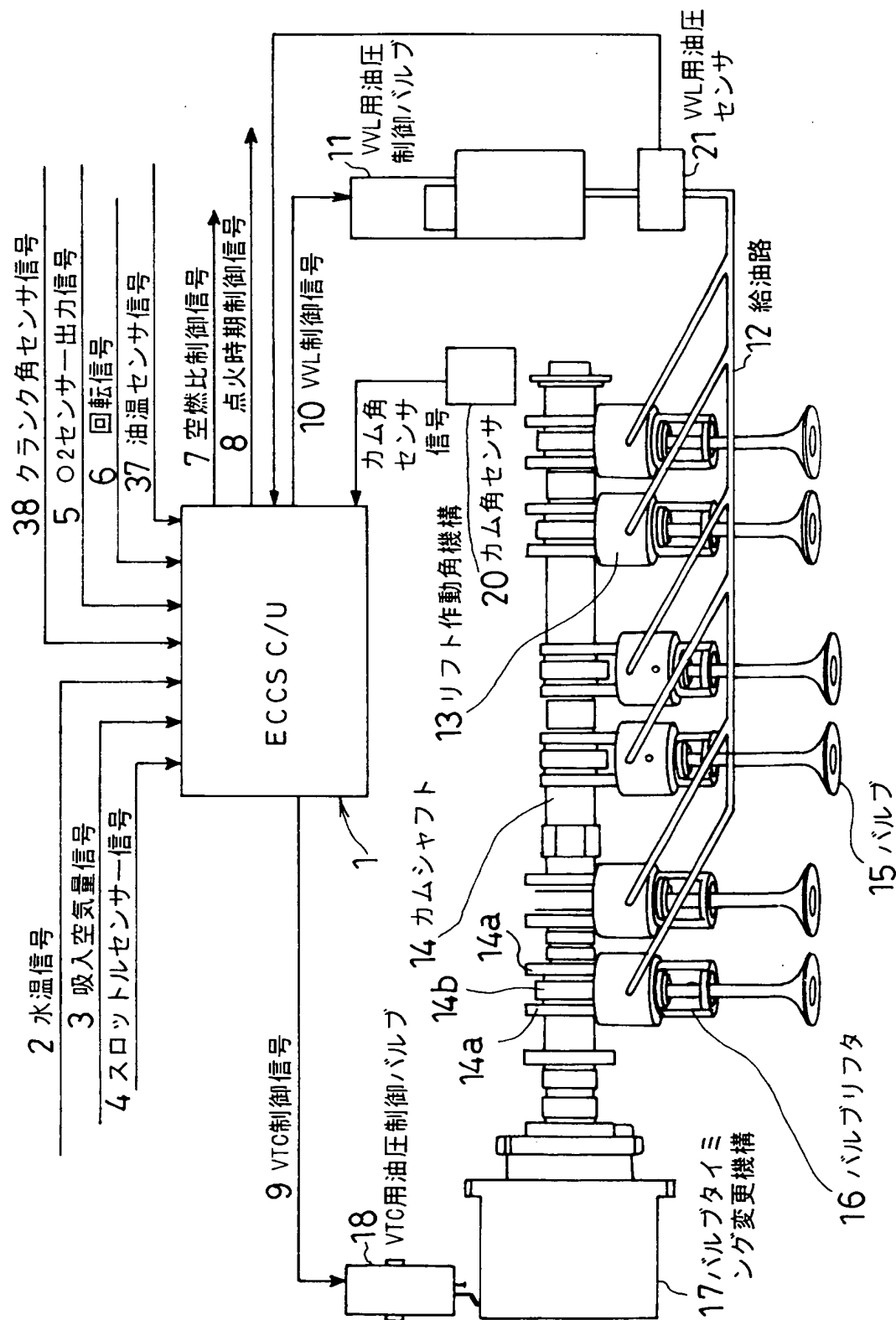
供給油圧の3つの閾値A～Cにより区分される4つのケース①～④を示す説明図。

【符号の説明】

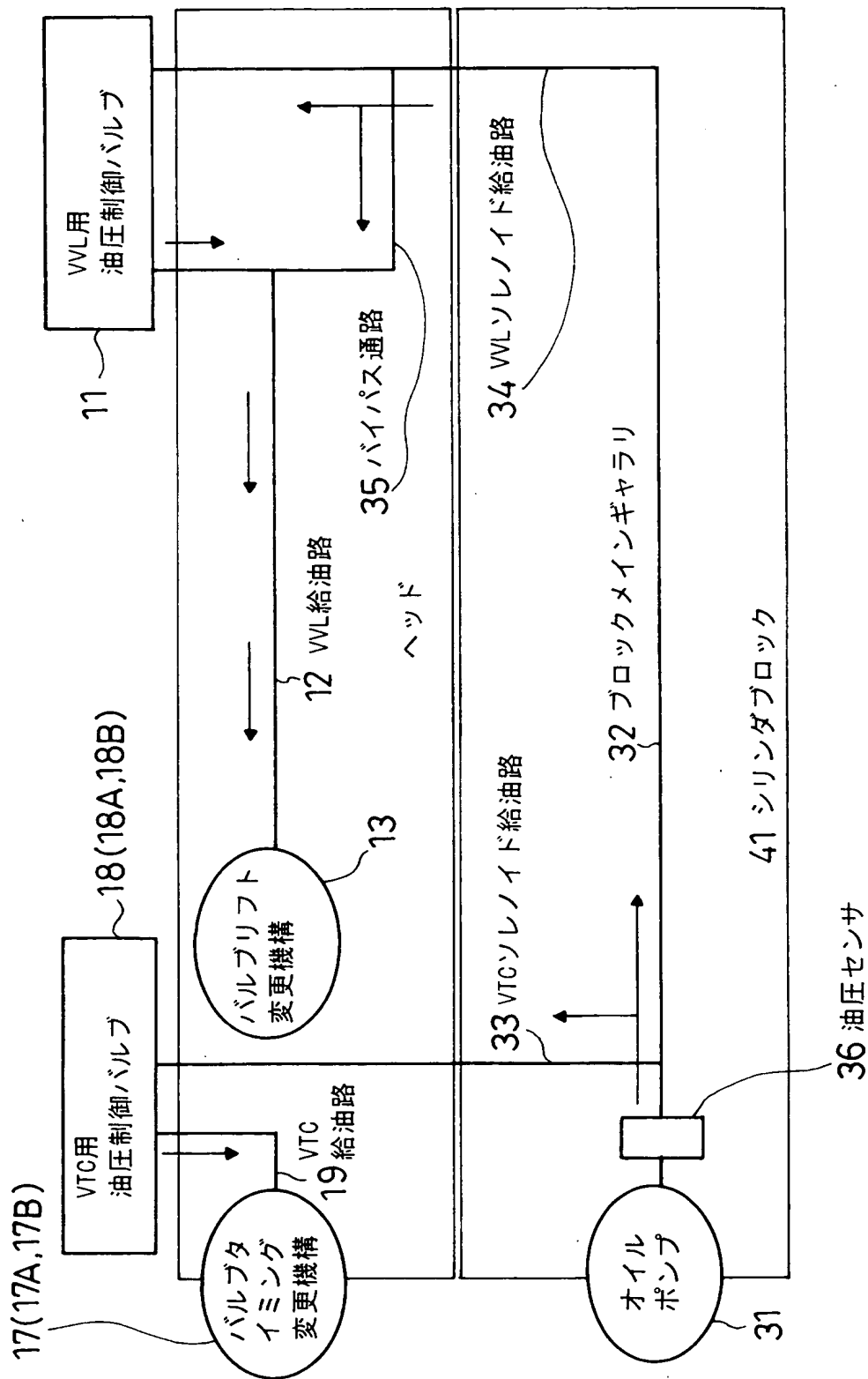
- 13…リフト作動角変更機構
- 17A, 17B…バルブタイミング変更機構
- 31…オイルポンプ（油圧源）

【書類名】 図面

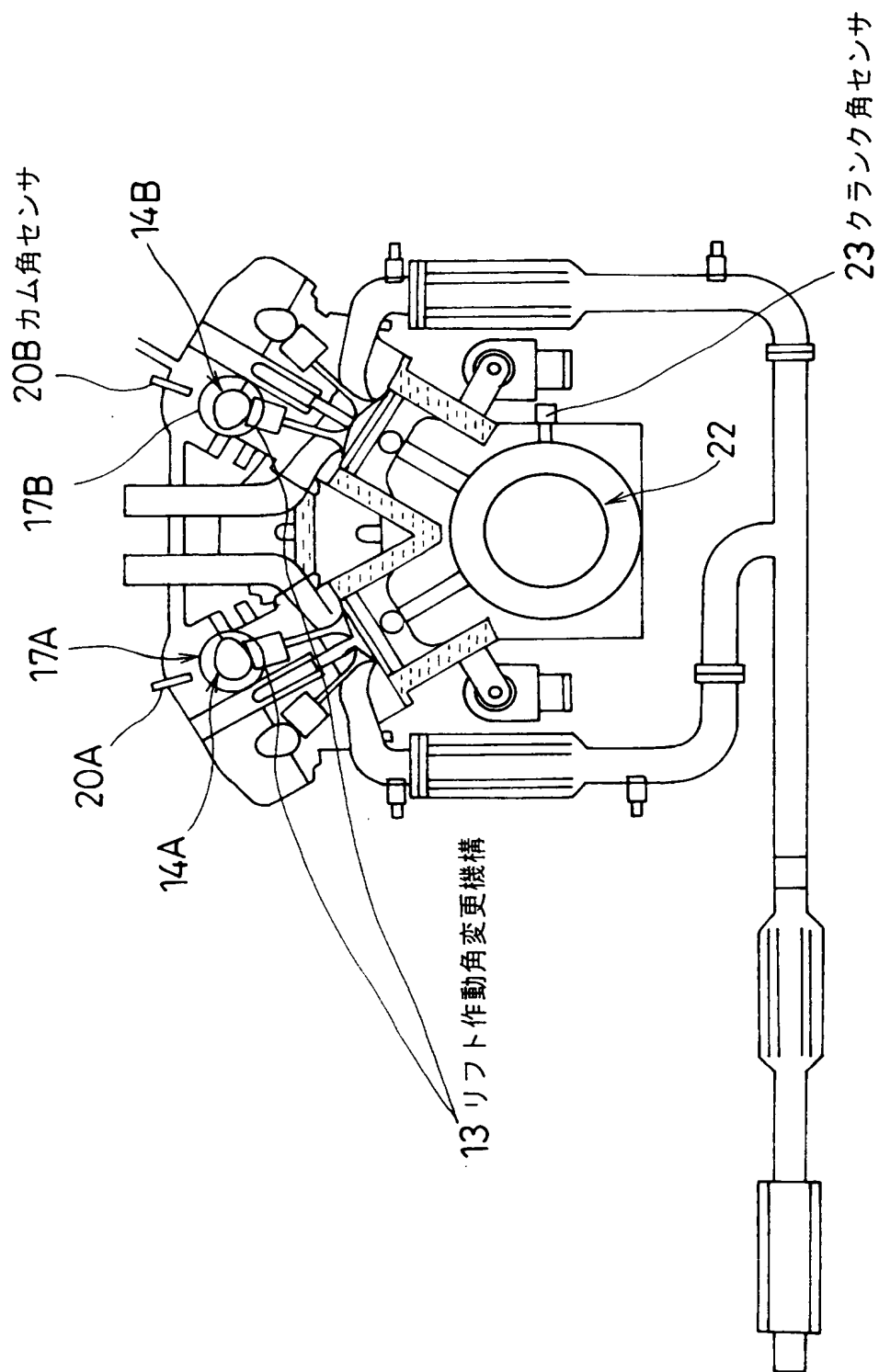
【図 1】



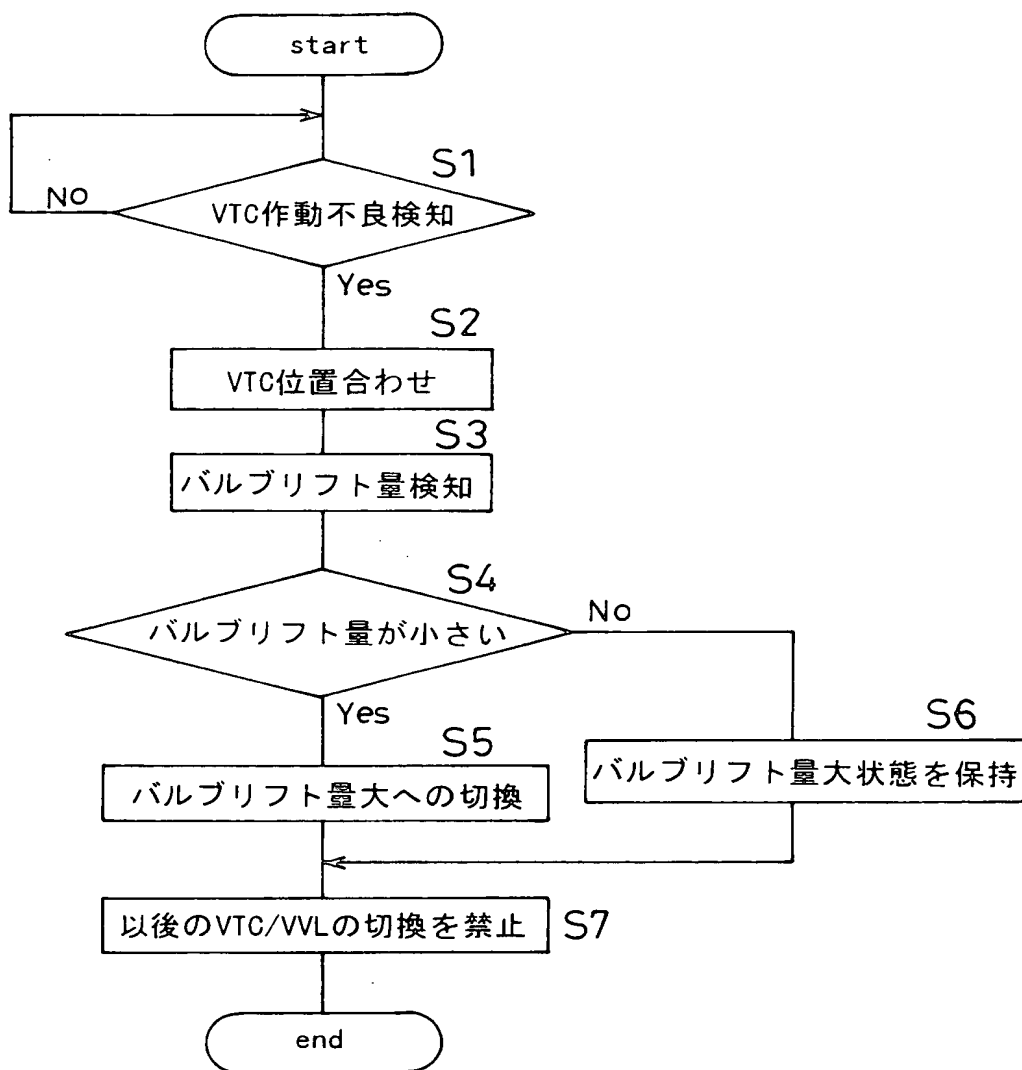
【図 2】



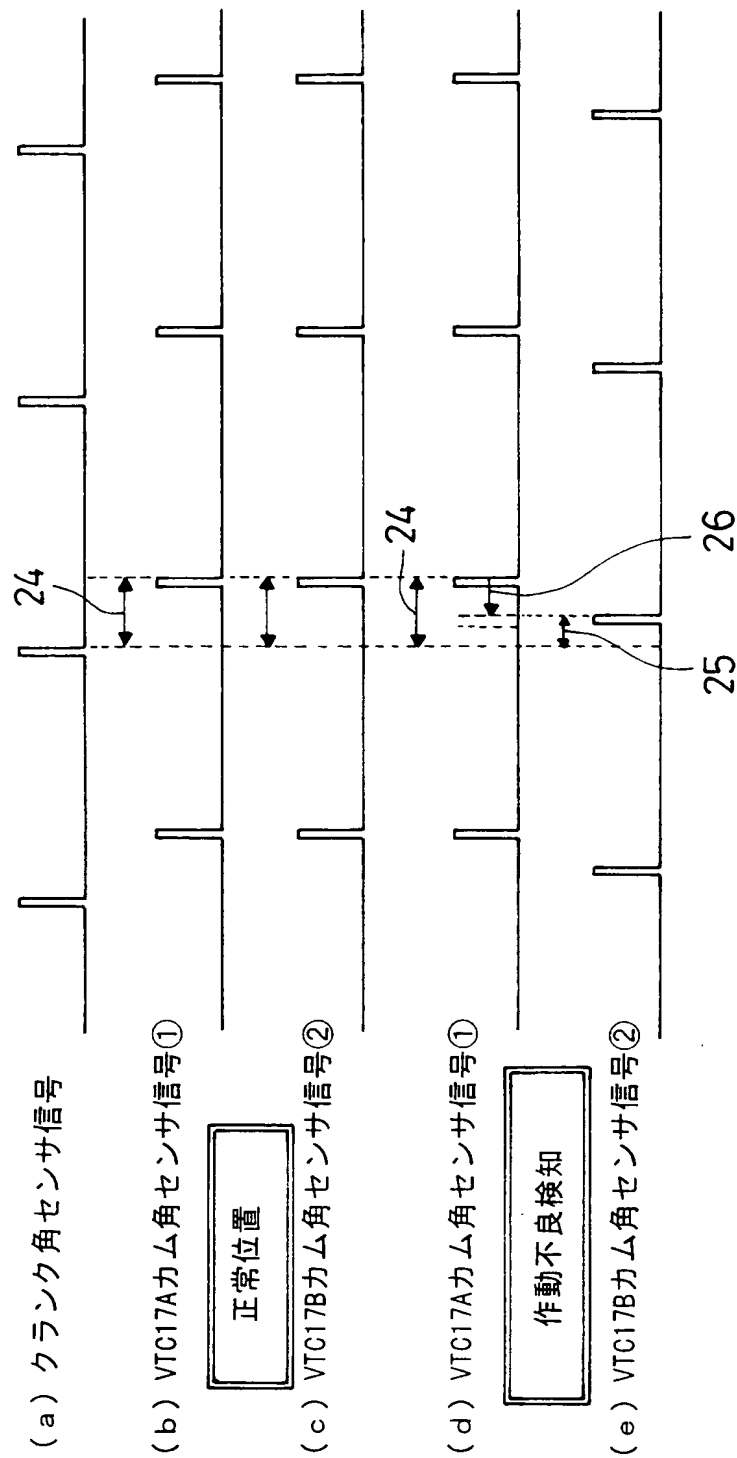
【図 3】



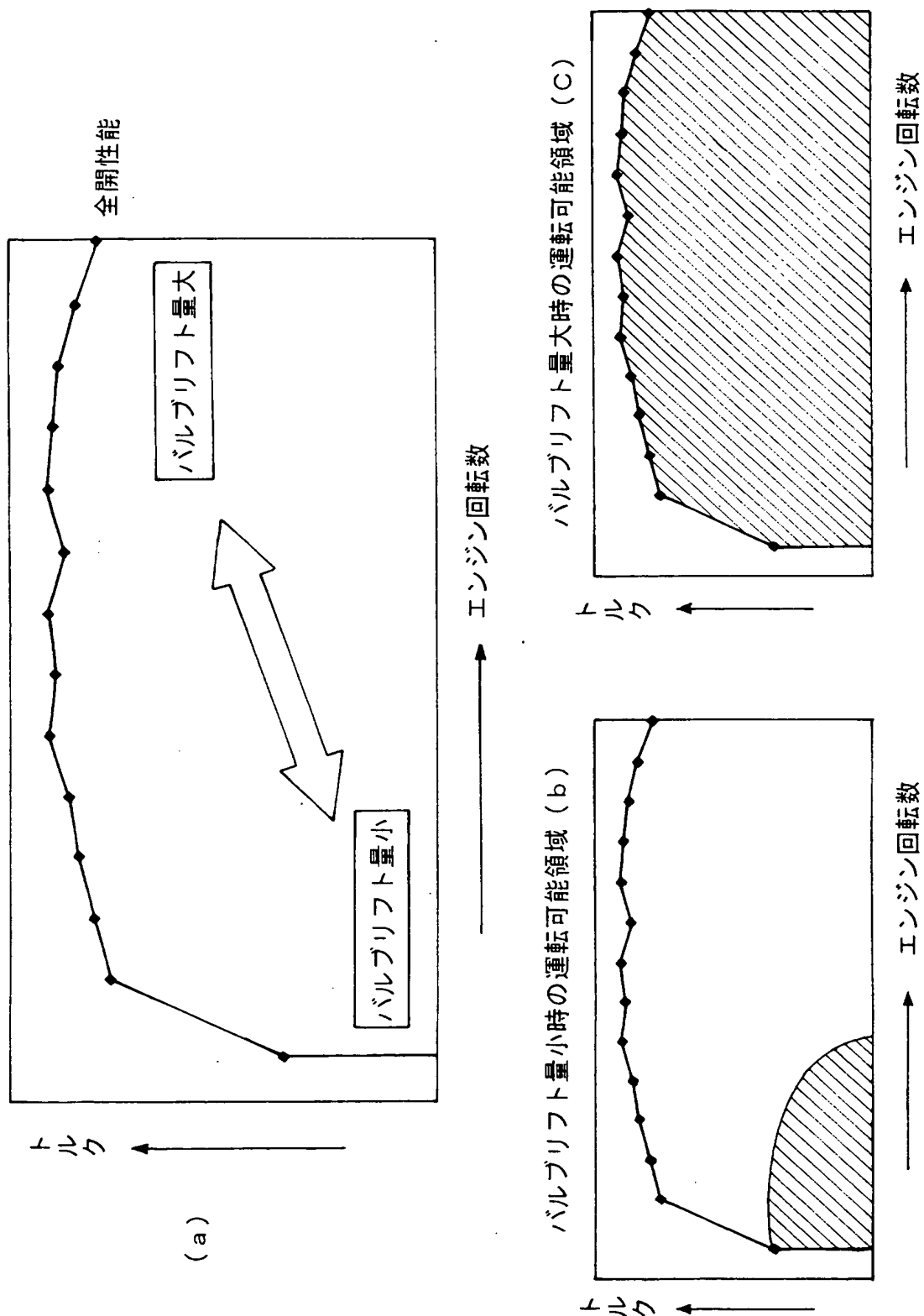
【図 4】



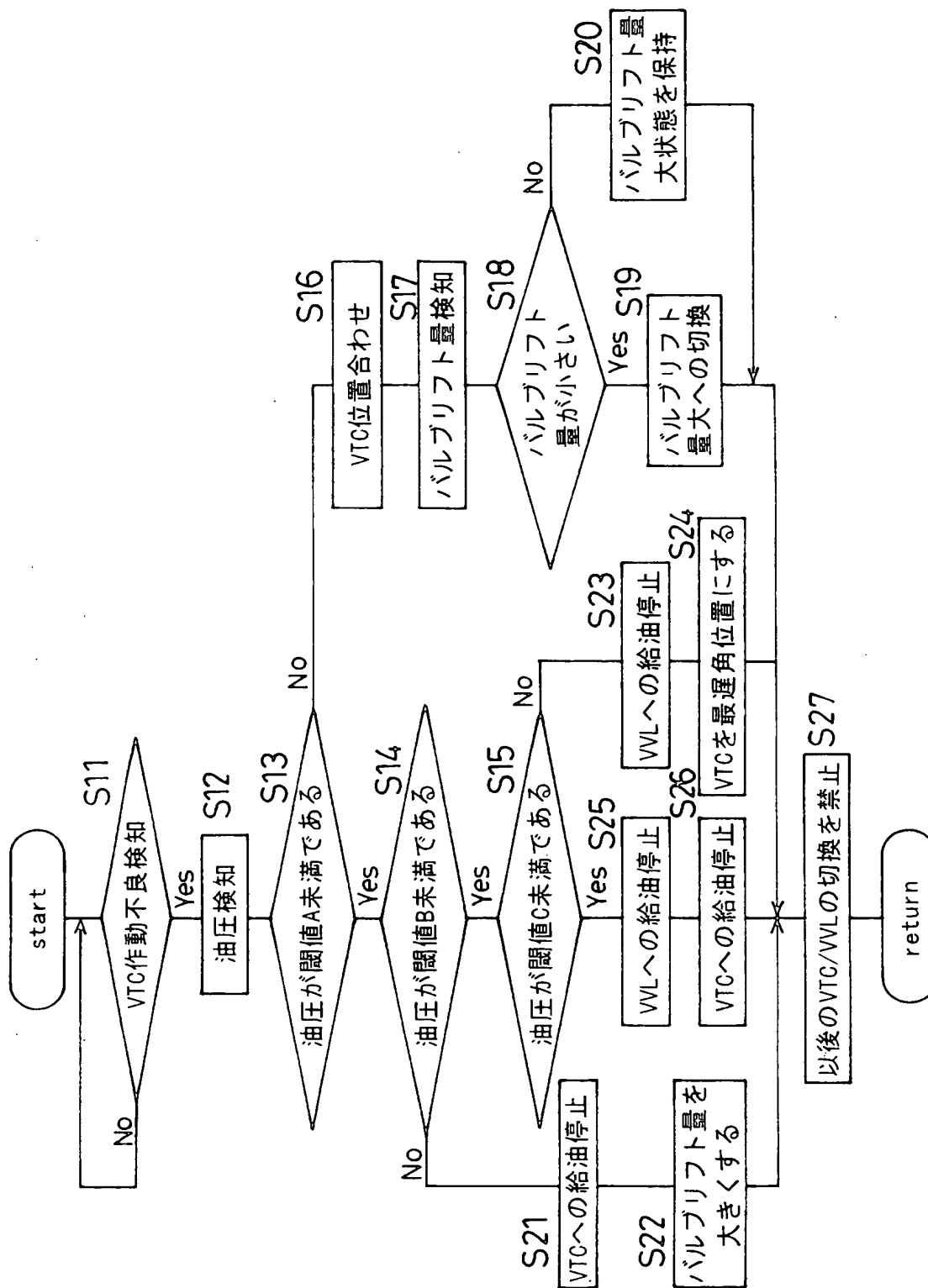
【図 5】



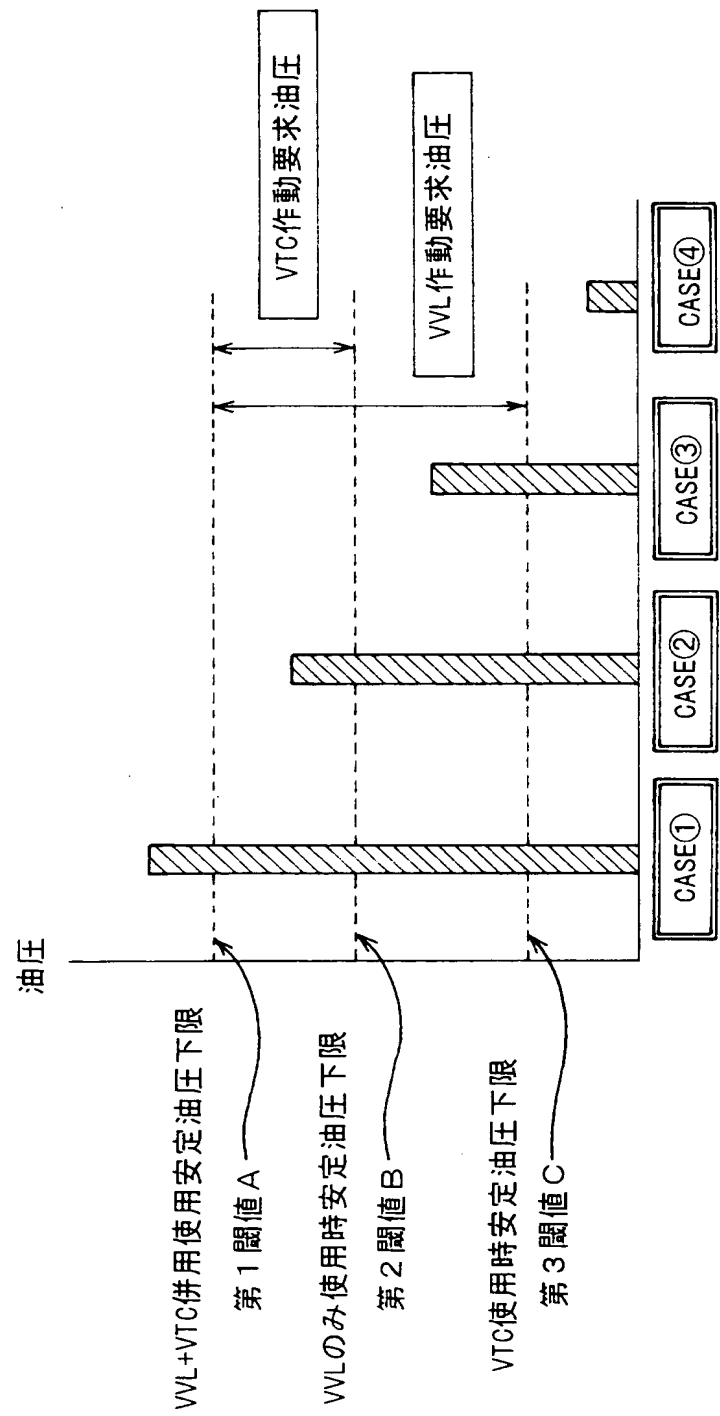
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バルブタイミング変更機構の一方の作動不良が検出された場合に、トルク不足により機関運転状態が不安定になることを回避する。

【解決手段】 吸・排気弁のバルブリフト量及び作動角を変更するリフト作動角変更機構（V V L）と、V型機関の各気筒列の吸・排気弁のバルブタイミングを変更する2つのバルブタイミング変更機構（V T C）と、を備える。一方のV T Cの作動不良を検知すると（S 1）、他方のV T Cのバルブタイミングを作動不良側のバルブタイミングに向けて補正する（S 2）。次いで、V V Lを大リフト・大作動角側の高速カムに切り換えて、バルブリフト量を大きくする（S 2～S 6）。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 0 5 2 3 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
新規登録

住 所
氏 名

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
日産自動車株式会社